

PAT-NO: JP401018545A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01018545 A  
TITLE: METHOD FOR FORGING GEAR  
PUBN-DATE: January 23, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
MAEDA, TOSHIO  
MIURA, CHIYOJI  
KOUNO, MICHITOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP62175416  
APPL-DATE: July 14, 1987

INT-CL (IPC): B21K001/30

US-CL-CURRENT: 72/359

ABSTRACT:

PURPOSE: To easily manufacture a gear in good yield and with high accuracy by upsetting a round bar material and forming a hole part in a warm temperature range, then, making warm extrusion of the tooth part, further, making cold sizing of the tooth part.

CONSTITUTION: A work W in a disk shape obtained by heating and swaging round bar material in a warm temperature range is mounted on a die 36 of a die assembly 32. Then, an upper die 44 is lowered and a punch 48 fitted to it and a punch 50 for forming a hole part which is fitted slidably in the punch 48 form a hole part 100 and a projection 102. Then, the work W is arranged in the recess part 58 of a pierce die 56 of a pierce die assembly 52. Then a pierce punch 64 is lowered to provide a through hole 104. This work W is moved to an extruding die assembly 70 and a gear and the prescribed shape of the gear are formed by a punch 74 with a plurality of protrusions 78, a gear-forming member 80 with a bulge part 84 engaged with said protrusions 78 and a die 88. Then, a cold sizing is given to the tooth part. In this manner, a gear can be obtained without intermediate treatment such as normalizing.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-18545

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月23日

B 21 K 1/30

8019-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 歯車の鍛造方法

⑯ 特 願 昭62-175416

⑰ 出 願 昭62(1987)7月14日

⑱ 発 明 者 真 枝 俊 雄 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

⑲ 発 明 者 三 浦 千 代 志 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

⑳ 発 明 者 河 野 通 敏 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

㉑ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 千葉 剛 宏

明 細 書

1. 発明の名称

歯車の鍛造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 歯車を鍛造する方法であって丸棒状の素材を加熱することにより温間温度域にて据込み加工、孔部形成加工等を行う第1の工程と、温間押出加工により歯部を形成する第2の工程と、前記第2工程により形成された歯部に冷間サイジングを施す第3の工程とからなることを特徴とする歯車の鍛造方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は歯車の鍛造方法に関し、一層詳細には、比較的複雑な形状を有する歯車を鍛造により製造する際に、温間鍛造により据込み加工、ピას加工等を行った後に前記歯車の歯部を温間押出加工により形成し、次いで、冷間サイジングで前記歯車を精度よく仕上げることに

よる製造工程を可及的に簡素化し、且つ歩留りのよい高精度な歯車を製造することを可能とした歯車の鍛造方法に関する。

[発明の背景]

従来から、例えば、自動車に使用されるオートマチックトランスミッションのミッションギヤのように複雑な形状を有し且つ歯部の肉厚が小さい歯車を製造する場合、熱間鍛造法が利用されている。この熱間鍛造法では丸棒素材を概略的なギヤ形状に形成し、次いで、工作機械による切削加工で、歯部を形成すると共に全体を所望の形状に仕上げる。

このようにして製造される歯車の一例を第1図に示す。すなわち、歯車2は大径部4と小径部6とからなり、前記大径部4に歯部8が形成されている。この場合、前記大径部4側の端面部には比較的大径な孔部10が画成されており、従って、この端面部においては前記大径部4の肉厚は小さく形成されることになる。さらに、前記孔部10に連通して徐々に小径となる複数の

孔部12a乃至12cが穿設され、孔部12cは小径部6に到達する。従って、孔部10と孔部12a乃至12cとは大径部4と小径部6とを貫通することになる。

ところで、前記の製造方法において歯車2を製造する場合、熱間鍛造により製造される部品は比較的簡単な形状を呈しているため、生産性に優れているが、次段の機械加工による前記部品の切削部位が極めて増大し且つ歩留りが低下する欠点が生じている。従って、歩留りを向上すべく前記鍛造により製造される部品の精度を向上させると共に鍛造時に歯部8を形成して工作機械による歯切り加工を省略する製造方法が要求されるに至っている。

そこで、前記歯車2を前述したような熱間鍛造により一挙に製造すべく歯部8を掘込み成形しようとする、複雑な形状を呈する歯部8を確実に確保するために相当に大きな成形荷重を素材に加えなければならない。然しながら、この場合、前記掘込み成形を行うための金型が前

記荷重により破損してしまう懸念が生じる。また、熱間押出成形により歯部を形成しようとすると、これに用いる金型の温度が一挙に上昇してしまい、従って、当該金型の耐用性が著しく低下するという不都合を露呈している。

さらに、前記熱間鍛造によれば、当該歯車2を構成する素材が再結晶温度以上に加熱されるため、結晶粒が粗大化してしまい、結局、焼準を施す必要が生じる。この場合、前記熱間鍛造並びに焼準の工程において前記歯車2の表面には酸化被膜が付着し、この酸化被膜を取り除くために、前記歯車2の表面に鉄粒を衝撃的に当接させる、所謂、ショットブラストを行うことになる。このため、前記焼準工程並びにショットブラスト工程等、歯車2を製造するための工程を多段に分けて行わなければならない、しかも前記ショットブラスト工程のために当該歯車2の表面が相当に粗い状態で製品として供されることになる。

次に、前記歯車2を冷間鍛造法により製造す

ると、掘込み加工による歯部8の成形は前記熱間鍛造の時より一層困難となるが、押出加工を用いれば、前述した熱間鍛造のように金型の耐用性を低下させることなく、しかも、比較的精度よく歯車2および歯部8を形成することが可能となる。然しながら、前記歯車2は全体として肉厚が薄く且つ複数の段部を有する複雑な形状を呈しているため、冷間鍛造法により前記歯車2を製造する際には素材の伸び率等を考慮しなければならない。すなわち、冷間鍛造にあっては常温で素材を加圧してこれを所望の形状に変形させるものであり、従って、前記素材の伸び率が比較的小さい。このため、前記歯車2のように複雑な形状を呈する製品を製造するに際し、伸び率を考慮して加工しようすると煩雑な工程にならざるを得ない。また、仮令、前記冷間鍛造法により歯車2を製造したとしても、次段の加工工程において前記歯車2を機械加工する際の被切削性を向上させるべく前記熱間鍛造と同様に焼準工程を営む必要がある。従って、

この場合においても製造工程が増加するという欠点を回避することが出来ない。

さらに、近年、前記熱間鍛造と冷間鍛造の間の温度域で鍛造を行う温間鍛造も広汎に利用され、歯車の製造に際してもこの温間鍛造法を採用することが検討されている。然しながら、前記温間鍛造により成形される歯車は比較的的肉厚が大きく且つ単純形状を呈するものが多く、しかも、歯部の成形は掘込み加工に依存している。従って、従来技術に係る鍛造方法により肉厚が薄く、しかも複雑な形状を呈する歯車2を効率的且つ精度よく製造するのは実質的に不可能である。

#### [発明の目的]

本発明は前記の不都合を克服するためになされたものであって、肉厚が薄く且つ複雑な形状を呈する歯車を製造する際に、素材を温間温度域まで加熱し温間鍛造により掘込み加工、孔開け加工を施し、次に温間押出成形により歯部を形成することにより歯車全体の概略的な形状を

形成して、次いで、冷間サイジング工程により前記歯部を精度よく仕上げ、これによって、焼準、ショットブラスト等の中間処理工程を排除し、しかも、歩留りよく精度に優れた歯車を製造することを可能とする歯車の鍛造方法を提供することを目的とする。

〔目的を達成するための手段〕

前記の目的を達成するために、本発明は歯車を鍛造する方法であって丸棒状の素材を加熱することにより温間温度域にて据込み加工、孔部形成加工等を行う第1の工程と、温間押出加工により歯部を形成する第2の工程と、前記第2工程により形成された歯部に冷間サイジングを施す第3の工程とからなることを特徴とする。

〔実施態様〕

次に、本発明に係る歯車の鍛造方法についてこれを実施する装置との関係において、好適な実施態様を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

本実施態様においては、第1図に示す歯車2

を製造するものとする。そこで、前記歯車2を製造する際に各工程で用いる夫々の金型装置について説明する。

すなわち、第2図において参照符号20は据込み加工を実施する第1の金型装置を示し、当該第1金型装置20は下型22と当該下型22に対して接近および離間可能な上型24とを含む。前記下型22にはダイ26が取着され、一方、前記上型24にはポンチ28が取着されている。前記ダイ26の略中央部には凹部30が画成され、この凹部30は図において下方が縮径する逆円錐台状を呈している。この場合、当該金型装置20は前記ダイ26上に設置されるワークWをポンチ28により押圧して凹部30に対応する形状にワークWの一端側を变形させる作用を営む。

次に、第1金型20により加工されたワークWに孔部を形成する第2の金型装置32を第3図に示す。

すなわち、第2金型装置32は下型34の上面に装着される略円柱状のダイ36を含み、さらに、

前記下型34の上面には前記ダイ36を圍繞するように側型38、40が配設される。この場合、前記ダイ36の略中央部には上方に若干膨出する膨出部42が形成されている。一方、前記下型34の上方には、これに接近および離間可能な上型44が配設され、当該上型44の下面にはコイルスプリング46によって弾発力を付与される略円筒状のポンチ48が取着される。前記ポンチ48の軸線方向に延在する空間には孔部形成用ポンチ50が摺動自在に嵌合する。なお、前記孔部形成用ポンチ50の先端部にはテーパ状に突出する突部50aが形成されており、この突部50aは前記ワークWに対してその形状に対応する凹部を形成する機能を営む。

次に、前記第2金型装置32を構成する孔部形成用ポンチ50により形成された凹部の底部を貫通させて孔部とするためのピアス金型装置52について説明する。

第4図に示すように、前記ピアス金型装置52は下型54に取着されるピアスダイ56を含み、前

記下型54の略中央部には孔部54aが穿設される。一方、前記ピアスダイ56の略中央部にはワークWを収容するための凹部58が画成されており、当該凹部58を画成する端面の略中央部には孔部60が穿設される。この場合、前記孔部60は下型54に画成される孔部54aと略同軸的に形成され且つ連通状態にある。

前記下型54の上方には上型62が配設され、この上型62にはピアスポンチ64が取着されている。この場合、前記ピアスポンチ64の先端部は前記上型62の変位作用下にピアスダイ56に画成される孔部60に臨入可能である。

次に、前記ピアス金型装置52により加工されたワークWを所望の形状、すなわち、歯車2の形状に成形すると共に、歯部8を押出成形する押出成形用金型装置70について説明する。

第5図に示すように、押出成形用金型装置70は下型72の孔部72aに遊嵌するポンチ74を含み、当該ポンチ74には移動部材76が摺動自在に外嵌している。この場合、前記移動部材76はフラン

ジ部76aを有する略円筒状を呈すると共に、当該移動部材76の外周部には複数の突部78が形成されている。この突部78は当該移動部材76の軸線方向に延在している。

さらに、前記移動部材76のフランジ部76aには当該移動部材76に係合するコイルスプリング77が当接している。従って、前記移動部材76はコイルスプリング77の弾発力によって下方に押圧されることになる。また、前記移動部材76の下端には図示しない駆動源の駆動作用下にこれを上方に押圧するロッド79a、79bが当接している。

一方、前記ポンチ74の上部近傍には歯部形成部材80が配設され、当該歯部形成部材80の略中央部には孔部82が穿設されている。前記孔部82を形成する内周面下方には歯車2の歯部8を形成すべく当該歯部形成部材80の軸線方向に延在する複数の膨出部84が形成される。この場合、前記歯部形成部材80の複数の膨出部84の間に形成された溝部に前記移動部材76の突部78に係合

可能である。次いで、前記下型72の上方に上型86を介してダイ88が取着される。前記ダイ88の先端部には凹部90が形成されており、当該凹部90には前記上型86が下型72に接近した際にポンチ74の先端部が臨入可能である。なお、前記上型86およびダイ88は下型72に対して接近および離間可能であることは勿論である。

本発明に係る歯車の鍛造方法を実施するための装置は基本的には以上のように構成されるものであり、次にその作用並びに効果について説明する。

先ず、第2図に示す第1金型装置20の下型22と上型24とを所定間隔離間しておき、前記下型22に装着されるダイ26上に略円筒状を呈し且つ温間温度域まで加熱されたワークWを載置する。次いで、前記上型24を下型22方向に指向して下降変位させ、当該上型24に装着されるポンチ28を前記ワークWに当接させる。この状態で前記上型24をさらに下降変位させると、前記ワークWはポンチ28により押圧され変形を開始する。

その際、前記ダイ26には凹部30が形成されているため、前記ワークWの一部は前記凹部30内に臨入し、この凹部30に対応する膨出部が形成されることになる。

このようにして掘込み加工を終了したワークWを、第3図に示す第2金型装置32のダイ36上に移送する。この場合、前記ワークWは前記第1金型装置20により加工される際にポンチ28に当接していた面が第2金型装置32のダイ36の上面部に当接するよう反転されている。

そこで、第2金型装置32の上型44を下降変位させる。これに伴ってポンチ48並びに孔部形成用ポンチ50がダイ36に指向して変位し、先ず、ポンチ48がワークWを押圧する。その際、上型44とポンチ48との間にはコイルスプリング46が配設されているため、前記上型44を下降させると前記コイルスプリング46の弾発力が増大してワークWに対するポンチ48の押圧力が増す。そこで、上型44をさらに下降させると前記ワークWの一端側はダイ36に沿って変形すると共に、

他端側は孔部形成用ポンチ50の突部50aにより孔部100が形成される。すなわち、前記ワークWの他端側はポンチ48と孔部形成用ポンチ50とにより周回する突部102が形成されることになる。

次に、前記ワークWをピアス金型装置52のピアスダイ56に画成される凹部58内に配設する。そこで、当該ピアス金型装置52を構成する上型62を下降変位させ、この上型62に取着されるピアスポンチ64をワークWの孔部100に臨入させる。さらに、前記上型62を下降変位させると前記ピアスポンチ64はワークWの孔部100を構成する端面部を貫通してピアスダイ56の孔部60に臨入する。

このようにして貫通孔104が形成されたワークWを押出成形用金型70のポンチ74上に配設し、当該押出成形用金型70の上型86を下降変位させる。なお、その際、ポンチ74に摺動自在に外嵌する移動部材76は上方に変位した状態にしておく。すなわち、前記移動部材76の下端面に当接

するロッド79a、79bを、図示しない駆動源の駆動作用下に上方に変位させて移動部材76をコイルスプリング77の弾発力に抗して上昇変位させる。従って、前記移動部材76の突部78は歯部形成部材80の内周面部に形成される複数の膨出部84間に係合した状態となっている。

この状態において、前記上型86を下降させ、ダイ88を歯部形成部材80の孔部82に嵌合させてワークWを押圧する。これによって前記ワークWは所定の形状に変形し歯車2の大径部4、小径部6および複数の段部を有する孔部12a乃至cに対応する部位が形成されるに至る。

次いで、前記ダイ88により前記ワークWを押圧すると共に、移動部材76を下降変位させる。すなわち、ロッド79a、79bを前記とは逆に下降させ、移動部材76をコイルスプリング77の弾発力によって下降させる。この結果、前記ワークWの一部が前記移動部材76が存在していた部位に進入し、歯車2の孔部10に相当する部位が形成されると共に歯部形成部材80により歯部8

が成形されることになる。

以上の作業により歯車2の概略的な形状が形成され、次に前記ワークWを冷却した後、冷間サイジングを行い、これによって前記歯車2の歯部8を精度よく仕上げる。

以上のように、本実施態様によれば、ワークWから歯車2を鍛造する際に温間温度域において据込み加工、孔開け加工、歯部の押出成形等を行っている。このため、前記ワークWが再結晶温度以上に加熱させられることなく、従って、焼準工程を省略することが出来、さらに、酸化皮膜も存在しないためショットブラスト工程を省略することが出来る。従って、前記歯車2を可及的に少ない製造工程でしかも歩留りよく製造出来るばかりか、当該歯車2の外面部を美麗に仕上げる事が出来る。

さらに、本実施態様では、温間押出成形により形成された歯部8に冷間サイジングを行っているため極めて精度のよい歯部を有する歯車を鍛造することが可能となる。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、本発明によれば、肉厚が小さく且つ複雑な形状を呈する歯車を鍛造する際に、温間鍛造により据込み加工、孔開け加工を行った後に当該温間鍛造により歯車の歯部を押出成形し、次いで、前記押出加工により形成された歯部を冷間サイジングにより高精度に仕上げている。このため、従来技術のように焼準工程、ショットブラスト工程等を施す必要がなく可及的に少ない工程で精度よく、しかも、機械加工により歯部を形成することなく歯車を鍛造することが可能となる利点が得られる。さらに、本発明方法によれば、比較的精度よく歯車を製造することが出来るため、その後の機械加工による切削取代を少なく出来、歩留りを向上させることが可能となるという効果も得られる。

以上、本発明について好適な実施態様を挙げて説明したが、本発明はこの実施態様に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の改良並びに設計の変更が可

能なことは勿論である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は複雑な形状を呈する歯車の一部省略断面図、

第2図乃至第5図は本発明に係る歯車の鍛造方法を実施するための金型装置を示す一部省略断面説明図である。

20、32…金型装置	34…下型
36…ダイ	38、40…側型
50…孔部形成用ポンチ	52…ピアス金型装置
56…ピアスダイ	64…ピアスポンチ
70…押出成形用金型装置	
74…ポンチ	76…移動部材

特許出願人 本田技研工業株式会社

出願人代理人 弁理士 千葉 剛



FIG.1

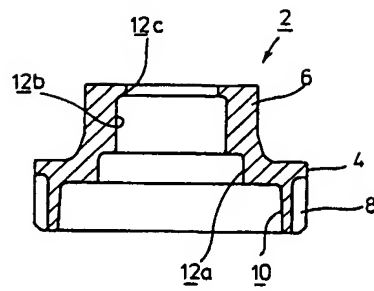


FIG.2

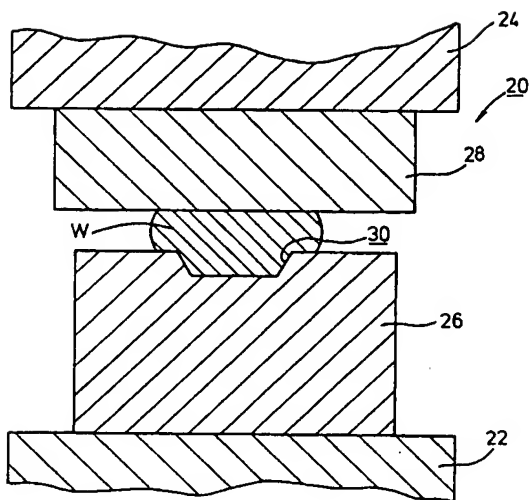


FIG.3

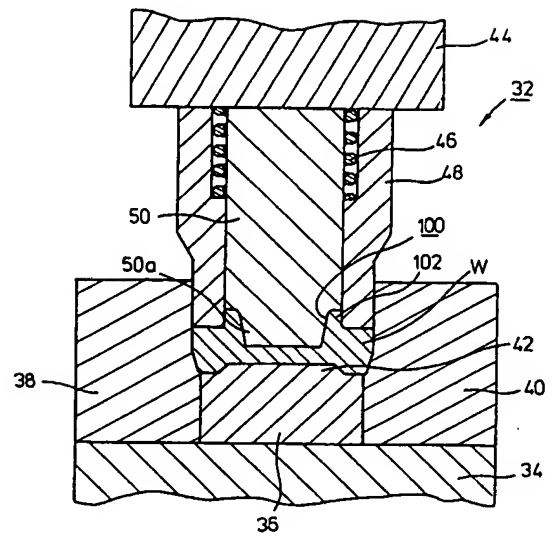


FIG.4

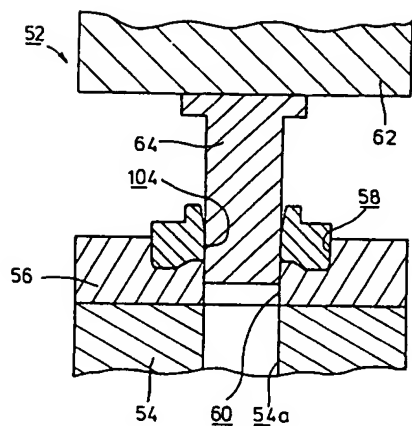


FIG.5

